

Resumen

El huevo (entero, yema o clara) es un producto natural utilizado desde la antigüedad como medio aglutinante en la pintura al temple, principalmente en Europa y los países de la cuenca mediterránea. Además, el huevo es un complejo sistema multicomponente microestructurado susceptible de ser alterado por los pigmentos que componen las pinturas, así como fuente de nutrientes susceptible de biodeterioro. El efecto de los pigmentos sobre el medio aglutinante, así como el biodeterioro microbiano son responsables de cambios en la estructura y composición del medio aglutinante y, por consiguiente, en las propiedades fisicoquímicas de la pintura.

Es por esto que, se utilizaron técnicas analíticas como la Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier en modo Reflexión Total Atenuada (FTIR-ATR), para la caracterización química de los procesos de deterioro resultantes de las interacciones pigmento-aglutinante en la pintura al temple. Así mismo, se utilizó Microscopía Electrónica de Emisión de Barrido (FESEM) para el estudio morfológico de las muestras, y para el estudio de las propiedades mecánicas Microscopía de Fuerza Atómica en modo Nanoindentación (AFM-nanoindentación).

Por otro lado, la presente investigación propone el uso de la Voltamperometría de Micropartículas (VMP), en conjunto con otras técnicas de análisis como FTIR-ATR, FESEM y AFM-nanoindentación para el estudio del biodeterioro producido por hongos y bacterias sobre una serie de muestras pictóricas sometidas. El estudio de las alteraciones causadas por el biodeterioro es complicado por el hecho de que la acción de los microorganismos puede afectar tanto al pigmento como al medio aglutinante. Para esto, se prepararon una serie de muestras de pinturas al temple y emulsión que fueron inoculadas con los hongos *Acremonium chrysogenum*, *Aspergillus niger*, *Mucor rouxii*, *Penicillium chrysogenum*, y *Trichoderma pseudokoningii*, y las bacterias *Arthrobacter oxydans*, *Bacillus amyloliquefaciens* y *Streptomyces cellulofans*. El estudio voltamperométrico se realizó utilizando electrodos de grafito modificados con las muestras inmersos en un electrolito acuoso.

Las conclusiones obtenidas de manera general, apuntan a que las proteínas presentes en el huevo cambian su estructura secundaria al adherirse a los granos de pigmento. La información química, morfológica y mecánica obtenida por las diferentes técnicas de análisis instrumental es consistente. Finalmente, como resultado del cruce de los datos VMP con los resultados obtenidos mediante FTIR, FESEM y AFM-nanoindentación, las señales voltamperométricas obtenidas se asociaron a la reducción electroquímica de los pigmentos y a los complejos formados con el medio aglutinante. Estos resultados fueron particularmente relevantes en el estudio del biodeterioro de las películas pictóricas inoculadas, para permitir la monitorización electroquímica del ataque microbiológico.